

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/036729 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02N 2/06  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013110  
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 14 日 (14.10.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2002-301461  
2002 年 10 月 16 日 (16.10.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ワックデータサービス株式会社 (WAC DATA SERVICE

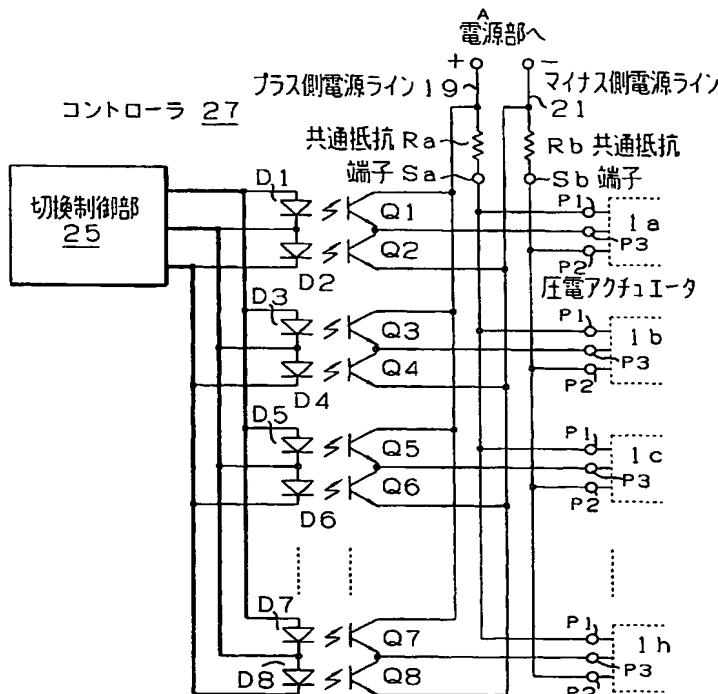
CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒354-0018 埼玉県 富士見市 西みずほ台 2 丁目 1 2 番 8 号 Saitama (JP). 中央電子工業株式会社 (CDK CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒355-0028 埼玉県 東松山市 箭弓町 2 丁目 1 3 番 2 号 Saitama (JP).

- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 和久 (WATANABE,Kazuhisa) [JP/JP]; 〒354-0018 埼玉県 富士見市 西みずほ台 2 丁目 1 2 番 8 号 ワックデータサービス株式会社内 Saitama (JP). 榎本 啓 (ENOMOTO,Satoshi) [JP/JP]; 〒355-0028 埼玉県 東松山市 箭弓町 2 丁目 1 3 番 2 号 中央電子工業株式会社内 Saitama (JP). 榎本 寛 (ENOMOTO,Hiroshi)

[続葉有]

(54) Title: DRIVER OF PIEZOELECTRIC ACTUATOR

(54) 発明の名称: 圧電アクチュエータの駆動装置



A...TO POWER SUPPLY  
25...SWITCHING CONTROL SECTION  
27...CONTROLLER  
19...PLUS SIDE FEEDER LINE  
21...MINUS SIDE FEEDER LINE  
Ra...COMMON RESISTOR  
Rb...COMMON RESISTOR  
Sa...TERMINAL  
Sb...TERMINAL  
P1...PIEZOELECTRIC ACTUATOR  
P2...PIEZOELECTRIC ACTUATOR

(57) Abstract: A driver of a piezoelectric actuator in which the number of components is decreased, the piezoelectric actuator is switched at a high speed and low power consumption can be sustained for the entire driver. Common resistors Ra and Rb for current limitation are inserted into feeder lines (19, 21) in the middle thereof. Phototransistors Q1-Q8 are connected with the feeder lines (19, 21) on the side closer to the power supply than the common resistors Ra and Rb. Piezoelectric actuators (1a-1h) are connected with the terminals Sa and Sb of the common resistors Ra and Rb on the side opposite to the power supply, and with the joints of the phototransistors Q1-Q8. Light emitting diodes D1-D8 are disposed in proximity to the phototransistors Q1-Q8 and are conducted while being switched at a switching control section (25). The switching control section (25) overlaps conduction control of a light emitting diode D1-D8 corresponding to a next piezoelectric actuator (1a-1h) upon elapsing an interval where charging incident to the on-operation of a piezoelectric actuator (1a-1h) reaches 70%.

(57) 要約: 圧電アクチュエータの駆動装置において、部品点数の減少、圧電アクチュエータの高速切換え、装置全体の低消費電力の維持を可能にする。電源ライン 19、21 の途中に電流制限用の共通抵抗 Ra、Rb を挿入する。電源ライン 19、21 にあって共通抵抗 Ra、Rb より電源側にフォトトランジスタ Q1~Q8 を接続する。圧電アクチュエータ 1a~1h は、共通抵抗 Ra、Rb に

あって電源側とは反対側の端子 Sa、Sb や、フォトトランジスタ Q1~Q8 の接続点に接続する。発光ダイオード D1~D8 をフォトトランジスタ

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/036729 A1



[JP/JP]; 〒355-0028 埼玉県 東松山市 箭弓町 2 丁目  
1 3 番 2 号 中央電子工業株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 斎藤 美晴 (SAITO, Yoshiharu); 〒170-0005 東  
京都 豊島区 南大塚 3 丁目 2 番 1 4 号 漆沢ビル 3 F  
Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FR, GB, IT,  
TR).

規則4.17に規定する申立て:

— USのための発明者である旨の申立て (規則  
4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

タQ1～Q8に近接配置し、切換制御部25で発光ダイオードD1～D8を切り換え通電する。切換制御部25は、  
圧電アクチュエータ1a～1hのオン動作に伴う充電が70%に達する期間が経過したとき、次の圧電アクチュ  
エータ1a～1hに対応する発光ダイオードD1～D8を重複して導通制御する。

## 明 細 書

## 圧電アクチュエータの駆動装置

## 技術分野

- 5       本発明は圧電アクチュエータの駆動装置に係り、特に、直接又は間接的に取り付けた複数の機構部品を各々機械的に動かす複数の圧電アクチュエータを切換え駆動する圧電アクチュエータの駆動装置の改良に関する。

## 背景技術

- 10       従来、圧電アクチュエータ 1 は、例えば図 5 に示すように、長方形の導電性プレート 3 の対向面に薄い圧電板 5、7 を貼付け、各圧電板 5 におけるプレート 3 に接触しない対向表面に電極 5 a、7 a を設けるとともにそのプレート 3 を共通電極として構成され、プレート 3 の長手方向の一端（同図中左端）を片持ち支持する一方、他端（同図中右端）を開放端とした構成となっている。なお、図 5 に  
15       において圧電アクチュエータ 1 の支持部材の図示は省略した（図 6 参照）。

この圧電アクチュエータ 1 は、圧電板 5、7 の分極方向に応じて、例えばプラス端子 P 1 と共通端子 P 3 間（圧電板 5 の電極 5 a とプレート 3 間）にプラス電位 + を印加すると、プレート 3 が屈曲して例えば図 5 中破線で示すように開放端が上方向に変位する。

- 20       一方、共通端子 P 3 とマイナス端子 P 2 間（プレート 3 と他方の圧電板 7 の電極 7 a 間）にマイナス電位 - を印加すると、例えば同図中一点鎖線で示すように開放端が下方向に変位する。

そして、圧電アクチュエータ 1 は、そのような圧電現象による屈曲運動を利用して種々の駆動源、例えば編機の編成針の選針駆動源として用いられる。

- 25       すなわち、図 6 に示すように、細長い絶縁性の箱形ケース 9 内のその一方の側

壁 9 a に、上述した複数の圧電アクチュエータ 1（図中 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e、1 f、1 g、1 h に分けて示す。）を互いに所定の間隔を置いて平行に一端を片持ち支持させ、開放端としての他端をケース 9 の対向する側壁 9 b に設けた操作孔 1 1 に遊びをもって差し込み、その他端に固定された機構部品として  
5 の操作片 1 3 をその操作孔 1 1 から遊びをもって突出させた構成となっている。

ケース 9 に支持された複数の圧電アクチュエータ 1 a ～ 1 h（操作片 1 3 を含む。）はすべて同一であり、図 7 はケース 9 の側壁 9 b すなわち操作片 1 3 の先端側からケース 9 を見た図である。

このような複数の圧電アクチュエータ 1 a ～ 1 h に対し、電源部 1 5 からのプラス・マイナスの直流駆動電圧をコントローラ 1 7 を介して印加すると、各圧電  
10 アクチュエータ 1 a ～ 1 h が屈曲し、ケース 9 の操作孔 1 1 から突出する操作片 1 3 が変位するから、操作片 1 3 によって図示しない選針レバー（機構部品）を動かせる。

そして、コントローラ 1 7 によって複数の圧電アクチュエータ 1 a ～ 1 h に対する駆動電圧を切り換え選択することにより、例えば編機の編成針の選針駆動装置として使用できる。  
15

この種の圧電アクチュエータに係る一般的な特許文献をあげれば、特許文献 1（特開平 5 - 3 0 2 2 5 1 号）がある。

さらに、コントローラ 1 7 による複数の圧電アクチュエータ 1 a ～ 1 h への駆  
20 動電圧を制御する構成としては、図 8 に示すような構成が考えられる。

すなわち、複数の圧電アクチュエータ 1 a ～ 1 h に対応して直列接続されたフォトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 を用い、プラス側電源ライン 1 9 から抵抗 R 1 を介して一方のフォトランジスタ Q 1 のコレクタを接続し、他方のフォトランジスタ Q 2 のエミッタを抵抗 R 2 を介して  
25 マイナス側電源ライン 2 1 に接続する。

圧電アクチュエータ 1 a におけるプラス端子 P 1 をプラス側電源ライン 1 9 に接続し、マイナス端子 P 2 をマイナス側電源ライン 2 1 に接続し、フォトトランジスタ Q 1、Q 2 の接続点をその圧電アクチュエータ 1 a の共通端子 P 3 に接続する。

- 5 同様に、フォトトランジスタ Q 3 ~ Q 8 についても抵抗 R 3 ~ R 8 を介してプラス側やマイナス側電源ライン 1 9、2 1 に接続するとともに、圧電アクチュエータ 1 b ~ 1 d についてもフォトトランジスタ Q 3 ~ Q 8 の接続点およびプラス側やマイナス側電源ライン 1 9、2 1 に接続する。

10 また、直列接続されたフォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 に対し、直列接続された発光ダイオード D 1 と D 2、D 3 と D 4、D 5 と D 6、D 7 と D 8 を対応させて近接配置する。

切換制御部 2 3 によってそれら発光ダイオード D 1 ~ D 8 を選択的に通電して発光させ、上述した圧電アクチュエータの駆動装置が形成される。

15 図 8 において、フォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8、発光ダイオード D 1 ~ D 8 および切換制御部 2 3 によって、述したコントローラ 1 7 が形成されている。

なお、図 8 では、切換制御部 2 3 から 1 本のラインで発光ダイオード D 1 ~ D 8 が接続されているが、実際は発光ダイオード D 1 ~ D 8 に対応させて個別配線となっているが、分かり易くするために簡素化して図示されている。

20 そして、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 d のうち、例えば、圧電アクチュエータ 1 a をオン駆動させる場合であってその開放端を上方へ変位させるには、切換制御部 2 3 によって発光ダイオード D 1 のみを選択的に導通制御し、その先端を下方へ変位させるには発光ダイオード D 2 のみを選択的に導通制御させる。

25 他の圧電アクチュエータ 1 b ~ 1 d については、発光ダイオード D 3 か D 4、D 5 か D 6、D 7 か D 8 についていずれか片方を選択的に導通制御させる点も同様である。

上述した構成の圧電アクチュエータの駆動装置において、フォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8 とプラス側およびマイナス側電源ライン 1 9、2 1 間に接続された抵抗 R 1 ~ R 8 は、フォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 のうち一方から他方へ切り換わるとき、フォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 の双方が一時的に導通したり急激な電流変化が発生して駆動電流が大きくなっても、フォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8 を流れる駆動電流の増大を抑えたり、駆動装置全体の消費電力を高めないような電流制限機能を有している。

しかしながら、上述した圧電アクチュエータの駆動装置では、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h をオン駆動する複数のフォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8 について電流制限用の抵抗 R 1 ~ R 8 が各々接続されているから、部品点数が多くて配線も複雑となり、コストを低減し難く、生産性も向上し難い。

そこで、プラス側およびマイナス側電源ライン 1 9、2 1 おいて、コントローラ 1 7 までの部分に電流制限用の抵抗を 1 つずつ挿入すれば、部品点数が減少し配線も簡単となるように考えられるが、以下の理由によって実現されなかった。

すなわち、編機の編成針の選針駆動装置などに使用されるこの種の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h では、それらを速い切り換え速度で駆動させれば速く編成針の変位が可能となり、編成速度を向上させることが可能である。

例えば、圧電アクチュエータ 1 a のオン制御と同時に又は直後に別の圧電アクチュエータ 1 b をオン制御したり、オン・オフ動作切換えタイミングを短くしながら順次圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h をオンオフ制御すると、一時的に大きな駆動電流が流れ 1 個又は 1 対の電流制限用抵抗 R では発熱が大きくなり易い。

これを回避するためには、消費電力が大きく高価な抵抗が必要となるから、結局、消費電力が大きい安価な抵抗 R 1 ~ R 8 を各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h 毎に挿入接続していた。

本発明者は、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に関し、その機能や等価回路について注意深く検討した。その結果、本発明者は、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h が等価的にコンデンサとしての機能を有し、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に流れる駆動電流はオン制御直後では大きいものの充電進行によって減少し、ある期間を経過すると駆動電流が微少になるとともに変化も小さい点に着目し、抵抗数の減少と圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の高速切換えの可能な構成を見出し、本発明を完成させた。

本発明はそのような課題を解決するためになされたもので、複数の圧電アクチュエータを駆動する駆動装置において、駆動電流の増大を抑える抵抗の数を減少させるとともに複数の圧電アクチュエータの高速切換えが可能で、装置全体の消費電力を低く抑えることも可能な圧電アクチュエータの駆動装置の提供を目的とする。

#### 発明の開示

このような課題を解決するために本発明は、圧電板をプレートに貼り付けてなる複数の圧電アクチュエータであって、個々のそれら圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続する機構部品を機械的に可動させる複数の圧電アクチュエータと、それら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、この電源ラインに直列に接続されそれら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、その電源ラインによる各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラとを具備して構成されている。

しかも、複数のそれら圧電アクチュエータはその共通抵抗にあって上記電源部とは反対側にて電源ラインに接続されており、上記コントローラは、駆動電圧を印加する圧電アクチュエータの圧電板が 60 % 以上充電された以降、次に駆動す

る圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有している。

そして、本発明は、上記コントローラについて、駆動電圧を印加した圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加中に、次に駆動する圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するようオン制御する機能を設ける構成も可能である。

また、本発明では、上記共通抵抗にあって電源部側に上記コントローラを接続し、それら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧をオン制御する構成が好ましい。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置に関し実施の形態例を示すブロック回路図である。

図 2 は、圧電アクチュエータの充電特性例を示す図である。

図 3 は、本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置の切り換え動作を説明する波形図である。

図 4 は、本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置に関し他の形態例を示すブロック回路図である。

図 5 は、圧電アクチュエータの一般的な構成を示す断面図である。

図 6 は、圧電アクチュエータを応用した構成例を示す断面図である。

図 7 は、図 6 の要部側面図である。

図 8 は、従来の圧電アクチュエータの駆動装置を示すブロック回路図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、従来例と共通する



部分には同一の符号を付す。

図 1 は本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置に関し形態例を示すブロック図である。

図 1 において、複数の圧電アクチュエータ 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e、1 f、1 g、1 h は、例えば上述した図 5 に示すように、導電性プレート 3 の対向面に圧電板 5、7 を貼り付け、各圧電板 5、7 のプレート 3 に接触しない対向表面に電極 5 a、7 a を設けるとともに、プレート 3 を各圧電板 5、7 の共通電極として形成されており、図 6 に示したように、箱形ケース 9（図 1 では図示せず。）に片持ち支持されている。

なお、図 1 において圧電アクチュエータ 1 d～1 g の図示は省略されているが、圧電アクチュエータ 1 a、1 b、1 c と同様である。

プラス側電源ライン 19 およびマイナス側電源ライン 21 は、上述した図 6 に示したように電源部 15 から延び、例えば +50 V～+100 V 程度のプラス直流電源および -50 V～-100 V 程度のマイナス直流電源を供給するラインであり、途中に電流制限用の共通抵抗 R a、R b が直列に挿入接続されている。

互いにエミッタとコレクタが直列接続されたフォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 は、圧電アクチュエータ 1 a～1 h に対応して配置されている。

各フォトトランジスタ Q 1、Q 3、Q 5、Q 7 の各コレクタは、共通抵抗 R a の電源部側にてプラス側電源ライン 19 に共通抵抗 R a を介さず直接接続されている。

フォトトランジスタ Q 2、Q 4、Q 6、Q 8 の各エミッタは、共通抵抗 R b の電源部側にてマイナス側電源ライン 21 に接続されている。

フォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 の接続点は、圧電アクチュエータ 1 a、1 b、1 c、～1 h の共通端子 P 3 に接続され

ている。

圧電アクチュエータ 1 a、1 b、1 c、～1 h のプラス端子 P 1 は、プラス側電源ライン 1 9 の共通抵抗 R a にあって電源部側と反対側すなわち端子 S a に接続され、圧電アクチュエータ 1 a、1 b、1 c、～1 h のマイマス端子 P 2 は、  
5 マイナス側電源ライン 2 1 の共通抵抗 R b にあって電源部側と反対側すなわち端子 S b に接続されている。

発光ダイオード D 1 と D 2、D 3 と D 4、D 5 と D 6、D 7 と D 8 は順方向に直列接続されている。

発光ダイオード D 1 とフォトトランジスタ Q 1、発光ダイオード D 2 とフォト  
10 トランジスタ Q 2、発光ダイオード D 3 とフォトトランジスタ Q 3、発光ダイオード D 4 とフォトトランジスタ Q 4、発光ダイオード D 5 とフォトトランジスタ Q 5、発光ダイオード D 6 とフォトトランジスタ Q 6、発光ダイオード D 7 とフォトトランジスタ Q 7、発光ダイオード D 8 とフォトトランジスタ Q 8 が、各々対応して近接配置されている。

15 それら発光ダイオード D 1 と D 2、D 3 と D 4、D 5 と D 6、D 7 と D 8 は、切換制御部 2 5 に接続され、この切換制御部 2 5 によってそれら発光ダイオード D 1 ～D 8 のいずれかを切り換え通電して発光させるようになっている。

なお、図 1 においても、切換制御部 2 5 から 1 本のラインで発光ダイオード D 1 ～D 8 が接続されているが、実際は発光ダイオード D 1 と D 2、D 3 と D 4、  
20 D 5 と D 6、D 7 と D 8 に対応させて個別配線となっており、発光ダイオード D 1 ～D 8 のいずれかを選択して発光制御可能になっているのは、図 8 と同様である。

例えば、切換制御部 2 5 が発光ダイオード D 1 のみを選択的に導通制御すると、発光ダイオード D 1 からの光を受光してフォトトランジスタ Q 1 がオン動作し、  
25 圧電アクチュエータ 1 a の圧電板 5 (図 1 では図示せず。) の両側にプラスの

駆動電圧が印加される一方、圧電アクチュエータ 1 a の圧電板 7（図 1 では図示せず。）の両側にマイナスの駆動電圧が印加されてこれが充電され、その開放端（操作片 1 3）が上方へ変位される。

5 切換制御部 2 5 が発光ダイオード D 1 と D 3 を選択的に導通制御すると、フォトトランジスタ Q 1、Q 3 がオン動作して圧電アクチュエータ 1 a、1 b の開放端（操作片 1 3）が上方へ変位される。

そして、切換制御部 2 5 は、複数の発光ダイオード D 1 ～D 8 を順次選択的に導通制御させる点にも特徴がある。

すなわち、切換制御部 2 5 は、複数の圧電アクチュエータ 1 a ～1 h について、  
10 、例えば図 3 に示すように、圧電アクチュエータ 1 a に駆動電圧を印加し、次いで圧電アクチュエータ 1 b、1 c ～1 h の順に駆動電圧印加をオン制御するようになっている。

さらに、切換制御部 2 5 は、複圧電アクチュエータ 1 a（正確には圧電板 5、7）が 7 0 % 充電されたとき、次の圧電アクチュエータ 1 b へ駆動電圧の印加を  
15 オン制御し、圧電アクチュエータ 1 b への駆動電圧が 7 0 % 充電されたとき、さらに次の圧電アクチュエータ 1 c への駆動電圧の印加をオン制御し、以降、順次これの繰り返し制御するようになっている。

図 2 は、各圧電アクチュエータ 1 a ～1 h について駆動電圧を印加したときの充電変化を示すものであり、充電率が 7 0 % に達した時点 T で次の圧電アクチュ  
20 エータ 1 a ～1 h への駆動電圧の印加が開始制御される。

切換制御部 2 5 は、各圧電アクチュエータ 1 a ～1 h への駆動電圧の印加期間（例えば 2 0 0  $\mu$  秒）を経過したら、個別又は全ての駆動電圧の印加をオフ制御するようになっている。

従って、各圧電アクチュエータ 1 a ～1 h は、7 0 % 充電されてから駆動電圧  
25 の印加がオフ制御されるまでの間、次にオン制御される各圧電アクチュエータ 1

a～1 hが次々に重複してオン制御され、重複してオン制御される圧電のアクチュエータ1 a～1 hが増加するようになっている。

図1中の符号27はコントローラであり、上述したフォトトランジスタQ1～Q8、発光ダイオードD1～D8、切換制御部25から形成され、電源ライン19、21から各圧電アクチュエータ1 a～1 hの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的に切換え制御する上述した切換制御部25の機能その他を有している。

次に、このような圧電アクチュエータの駆動装置について、圧電アクチュエータ1 a～1 hをこの順で順次オン制御する場合を例にして簡単に説明する。

切換制御部25が、例えば、発光ダイオードD1のみを選択的に導通制御するとフォトトランジスタQ1がオン動作し、共通抵抗Raを介したプラス側駆動電圧が電源ライン19から圧電アクチュエータ1 aに印加され、その開放端が上方へ変位される。

切換制御部25は、圧電アクチュエータ1 aへの充電が70%に達する期間が経過したとき、発光ダイオードD3も導通制御し、フォトトランジスタQ3もオン動作させる。

そのため、共通抵抗Raを介したプラス側駆動電圧が電源ライン19から圧電アクチュエータ1 bに印加され、その開放端も上方へ変位される。

この場合、図3に示すように、遅れて屈曲駆動される圧電アクチュエータ1 bの動作開始時点で、先に動作開始している圧電アクチュエータ1 aの屈曲駆動も継続中である。

圧電アクチュエータ1 bへの充電が70%に達したとき、切換制御部25が発光ダイオードD5の導通をオン制御してフォトトランジスタQ5をオフ動作させると、圧電アクチュエータ1 cも重複して屈曲駆動される。以降、これが繰り返される。

このように本発明の圧電アクチュエータの駆動装置は、プラス側およびマイナ

ス側電源ライン19、21の途中に電流制限用の共通抵抗R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>を直列に挿入接続し、複数の圧電アクチュエータ1a～1hに対応するとともに直列接続されたフォトトランジスタQ<sub>1</sub>とQ<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>とQ<sub>4</sub>、Q<sub>5</sub>とQ<sub>6</sub>、Q<sub>7</sub>とQ<sub>8</sub>についてフォトトランジスタQ<sub>1</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>5</sub>、Q<sub>7</sub>の一端を、プラス側電源ライン19にあって共通抵抗R<sub>a</sub>の電源部側に接続し、フォトトランジスタQ<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub>、Q<sub>6</sub>、Q<sub>8</sub>の一端をマイナス側電源ライン21にあって共通抵抗R<sub>b</sub>の電源部側に接続し、圧電アクチュエータ1a、1b、1c、～1hの共通端子P<sub>3</sub>をフォトトランジスタQ<sub>1</sub>とQ<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>とQ<sub>4</sub>、Q<sub>5</sub>とQ<sub>6</sub>、Q<sub>7</sub>とQ<sub>8</sub>の接続点、さらにそれらプラス端子P<sub>1</sub>およびマイナス端子P<sub>2</sub>を共通抵抗R<sub>a</sub>にあって電源部側と反対側の端子S<sub>a</sub>、S<sub>b</sub>を介してプラス側およびマイナス側電源ライン19、21に接続して構成されている。

そして、発光ダイオードD<sub>1</sub>～D<sub>8</sub>をフォトトランジスタQ<sub>1</sub>～Q<sub>8</sub>に対応させて近接配置し、特に、切換制御部25がある発光ダイオードD<sub>1</sub>～D<sub>8</sub>を導通制御して対応する圧電アクチュエータ1a～1hへ駆動電圧を印加制御し、その圧電アクチュエータ1a～1hへの充電率が70%を経過したら、次の圧電アクチュエータ1a～1hに対応する発光ダイオードD<sub>1</sub>～D<sub>8</sub>を重複して導通制御する機能を有している。

そのため、複数の圧電アクチュエータ1a～1hについて、駆動電圧の印加開始時点を順次遅らせ、各圧電アクチュエータ1a～1hの駆動電流が大きい期間を避け、無視できる程度の微少電流に減少した状態で、次の圧電アクチュエータ1a～1hへ駆動電圧が印加される。

これによって、全体の駆動電流が増大し難くなり、複数の圧電アクチュエータ1a～1d毎に挿入していた電流制限用の抵抗R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>を1対2個の共通抵抗R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>に減少させることができ、配線も簡素化されてコストを低減し易く、生産性も向上する。

また、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h のうち一部の圧電アクチュエータのオン制御状態下において、次にオン制御する圧電アクチュエータ 1 b のオン制御が可能となる。

5       そのため、オン動作切換えタイミングを短くしながら順次圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h のオン制御し、全体として複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の動作速度を高速化でき、編機の編成針の編成速度を向上させることが可能である。装置全体の消費電力も上昇し難い。

すなわち、本発明の圧電アクチュエータの駆動装置は、部品点数の減少や配線の簡素化を介してコストの低減や生産性の向上を達成できるとともに、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の切り換え動作速度の高速化の双方を達成できるものである。

さらに、上述した構成では、各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h において、プラスの駆動電圧とマイナスの駆動電圧との間を切り換える際に、既に大方の充電が進行して一時的に大きな駆動電流が流れ難いので、1 対の 2 個の共通抵抗 R a 、  
15       R b によって切り換え時の電流増大を効果的に抑えることが可能となる。

そして、本発明では、コントローラ 1 7 による複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の切り換え動作タイミングは、一の圧電アクチュエータの圧電板が 7 0 % 充電された期間を経過した時点に限らず可変可能である。

すなわち、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の圧電板が 7 0 % 充電された以降であれば、次にオン制御される圧電アクチュエータへの駆動電圧の印加開始を、例えば 8 0 % 充電完了時点などに可変することが可能である。それに合わせて切換制御部 2 5 (コントローラ 1 7) を形成すれば良い。

一の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h のオン制御中に他の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h もオン制御するタイミングである圧電板への充電率については、各複数の  
25       圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h への駆動電流が、駆動電圧を印加した直後が最

も大きくて過渡的に急激に減少するから、60%以降でも本発明の目的達成が可能である。

しかし、消費電力をあまり上昇させず安定した動作を確保する観点から、それより大きく、70%を越える状態が好ましく、そのタイミングも可変可能である。  
5 切換制御部25をそれに合わせて形成すれば良い。

ところで、本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置は、図4に示すように、フォトトランジスタQ1、Q3、Q5、Q7を共通抵抗Rbにあって電源部と反対側の端子Saを介してプラス側電源ライン19に接続し、フォトトランジスタQ2、Q4、Q6、Q8を共通抵抗Rbにあって電源部と反対側の端子Sbを介してマイナス側電源ライン21に接続する構成も可能である。他の構成は図1と同様であり、同様の効果が得られる。  
10

もっとも、上述したように、フォトトランジスタQ1～Q8を、プラス側およびマイナス側の電源ライン19、21にあって共通抵抗Ra、Rbの電源部側に接続すれば、それらフォトトランジスタQ1～Q8（圧電アクチュエータ1a～1h）の切り換え時に、フォトトランジスタQ1～Q8への電源電圧変動の影響が小さくなって動作が安定し易く、好ましい。  
15

また、本発明においては、駆動電圧が印加制御されている当該圧電アクチュエータについて、駆動電源をオフ状態に切り換えた後まで可変可能である。

特に、同一の圧電アクチュエータ1a～1hにおいて、プラスの駆動電圧とマイナスの駆動電圧との間を切り換え、同一の圧電アクチュエータ1a～1hを上下に屈曲変位させる構成では、切り換え時、直列接続されたフォトトランジスタQ1とQ2、Q3とQ4、Q5とQ6、Q7とQ8が、一時的にオン状態となって大きな駆動電流が流れる易い。  
20

これを抑えるため、オフ動作によって十分にプラスやマイナスの駆動電圧が低下してから逆電位の駆動電圧を印加する必要がある、この観点からして、駆動電  
25

源をオフ状態に切り換えた後に駆動する構成が有用である。

上述した各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の構成は任意であって、圧電板 3 や 5 のみからなる構成や、複数の圧電板 3、5 やプレートを積層した構成も可能であるし、それらを支持する構成も上述したケース 9 の構成に限定されない。

5       本発明において、電源ラインからの駆動電源を複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h へ切り換えるコントローラ 2 7 のスイッチング機構は、上述した発光ダイオード D 1 ~ D 8 とフォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8 の組合せ構成に限定されず、電源をオン・オフする単なるトランジスタによる無接点スイッチなどであっても良く、それに合わせて切換制御部 2 5 を構成すれば良い。

10       なお、発光ダイオード D 1 ~ D 8 とフォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8 の組合せ構成にすれば、電源ライン 1 9、2 1 とコントローラ 1 7 側との間で絶縁状態を形成し易くなって、動作が安定し易いであろう。

15       さらに、電源部 1 5 の構成も任意であり、プラス電圧およびマイナス電圧の双方を必要とする構成のほか、プラス電圧又はマイナス電圧の一方で駆動する構成も可能である。

20       以上説明したように本発明は、圧電板をプレートに貼り付けた複数の圧電アクチュエータと、それら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、この電源ラインに直列に接続されそれら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、その電源ラインから各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラとを有し、それら圧電アクチュエータはその共通抵抗にあって電源部とは反対側にて電源ラインに接続されており、そのコントローラはその駆動電圧を印加した圧電アクチュエータの圧電板が 6 0 % 以上充電された以降、次に駆動する圧電アクチュエータの圧電板にその駆動電圧  
25       を印加するようオン制御する機能を有している。



そのため、部品点数の減少や配線も簡素化を介してコストの低減や生産性の向上が達成されると同時に、複数の圧電アクチュエータの切り換え動作速度の高速化の双方も達成できるうえ、装置全体の消費電力を低く抑えることもできる利点を有する。

- 5       また、上記コントローラについて、その駆動電圧を印加した一の圧電アクチュエータへの駆動電圧の印加中に、次に駆動する圧電アクチュエータにその駆動電圧を印加するようオン制御する機能を備えた構成では、複数の圧電アクチュエータの切り換え速度が一層高速化される。

- 10       さらに、上記共通抵抗にあって電源部側に上記コントローラを接続し、それら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧をオン制御する構成では、それら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧に切り換え時に上記コントローラが電源電圧の変動の影響を受け難く、上記コントローラの動作が安定し易い。

#### 産業上の利用可能性

- 15       本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置は、上述したように編機の編成針を駆動するものに限らず、プリンタにおけるインクジェット駆動源やドットワイヤ駆動源その他、圧電板を有する複数の圧電アクチュエータであって、個々の当該圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続した機構部品を機械的に可動させる駆動源として応用可能である。

## 請 求 の 範 囲

1. 圧電板をプレートに貼り付けてなる複数の圧電アクチュエータであって、  
個々の前記圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続する機構部品を機械的に可動させる複数の圧電アクチュエータと、  
これら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、  
この電源ラインに直列に接続され、前記各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、  
前記電源ラインによる前記各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラと、  
を具備し、  
複数の前記各圧電アクチュエータは、前記共通抵抗にあって前記電源部とは反対側にて前記電源ラインに接続されており、  
前記コントローラは、前記駆動電圧を印加する前記圧電アクチュエータの圧電板が60%以上充電された以降、次に駆動する前記圧電アクチュエータの圧電板に前記駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有することを特徴とする圧電アクチュエータの駆動装置。
2. 前記コントローラは、前記駆動電圧を印加した前記圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加中に、次に駆動する前記圧電アクチュエータの圧電板に前記駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有する請求項1記載の圧電アクチュエータの駆動装置。
3. 前記コントローラは、前記共通抵抗にあって前記電源部側に接続されて前記圧電アクチュエータの圧電板への前記駆動電圧をオン制御するものである請求項1又は2記載の圧電アクチュエータの駆動装置。

図 1

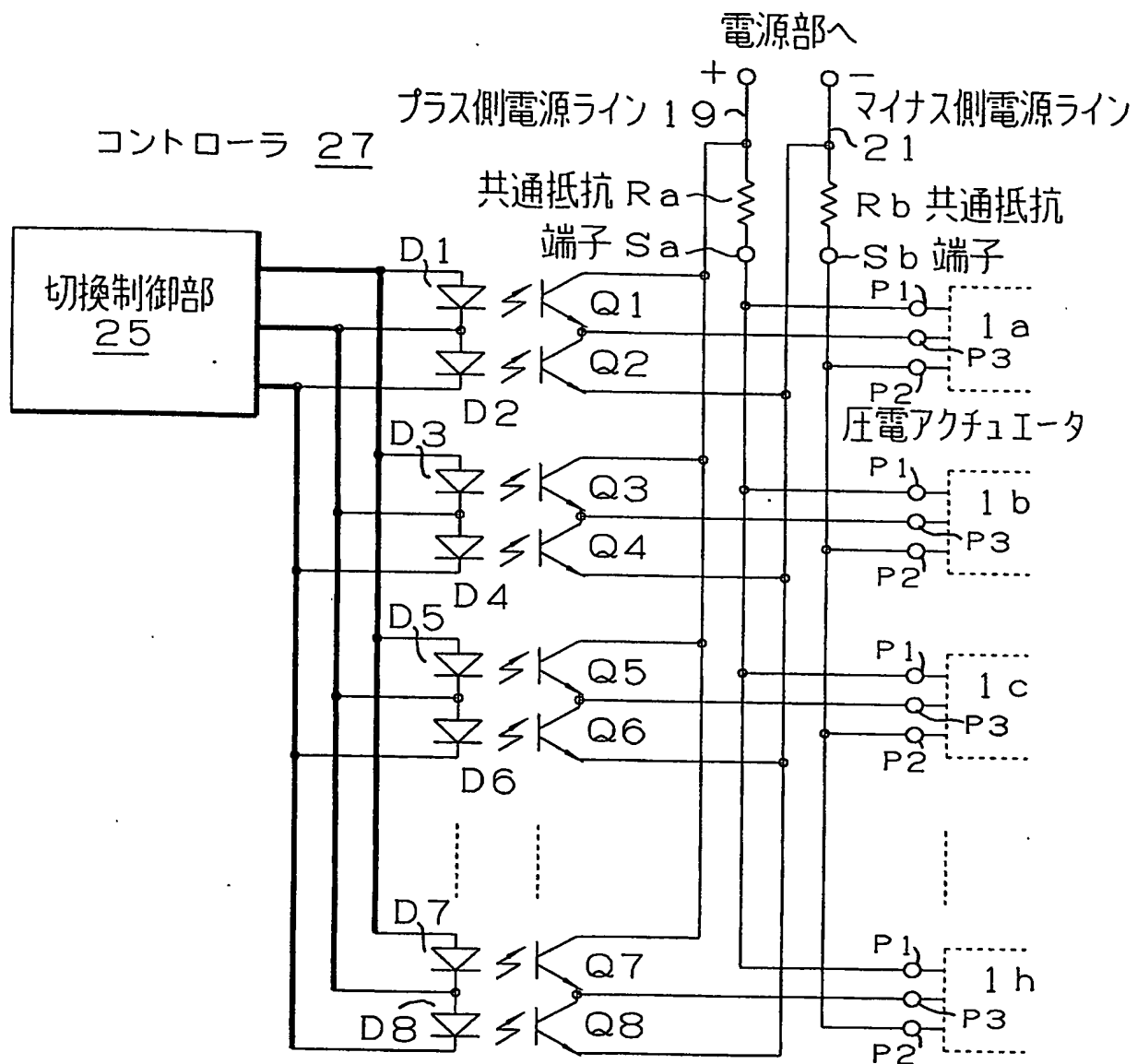


図 2

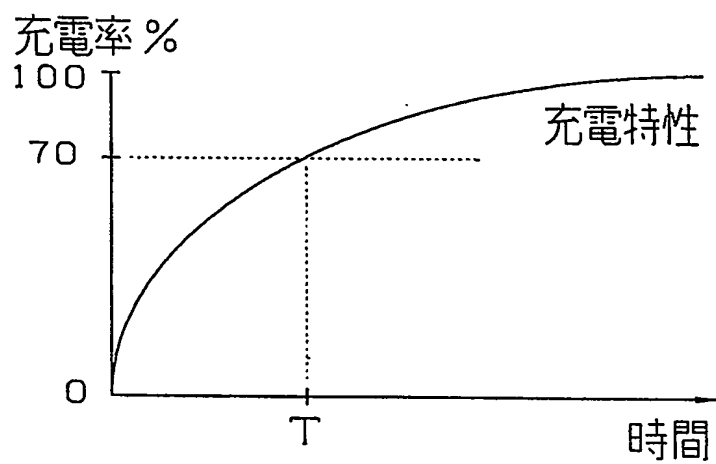


図 3

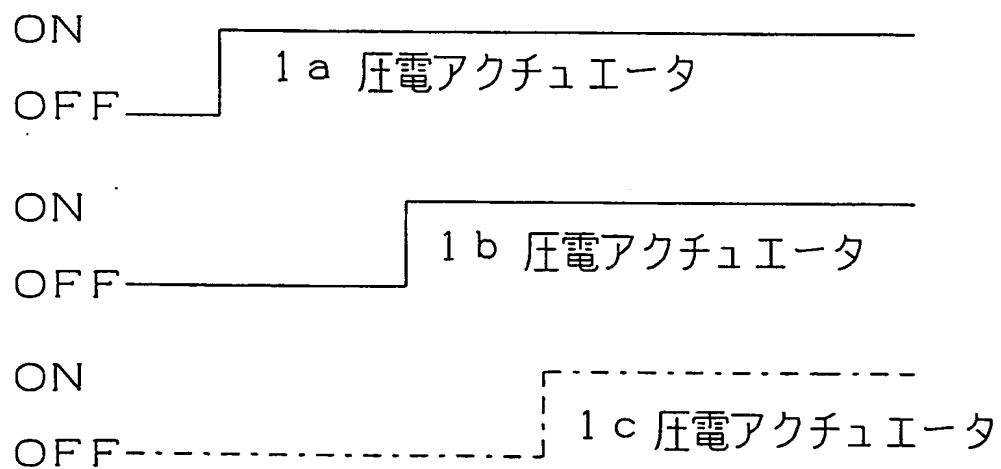


図 4

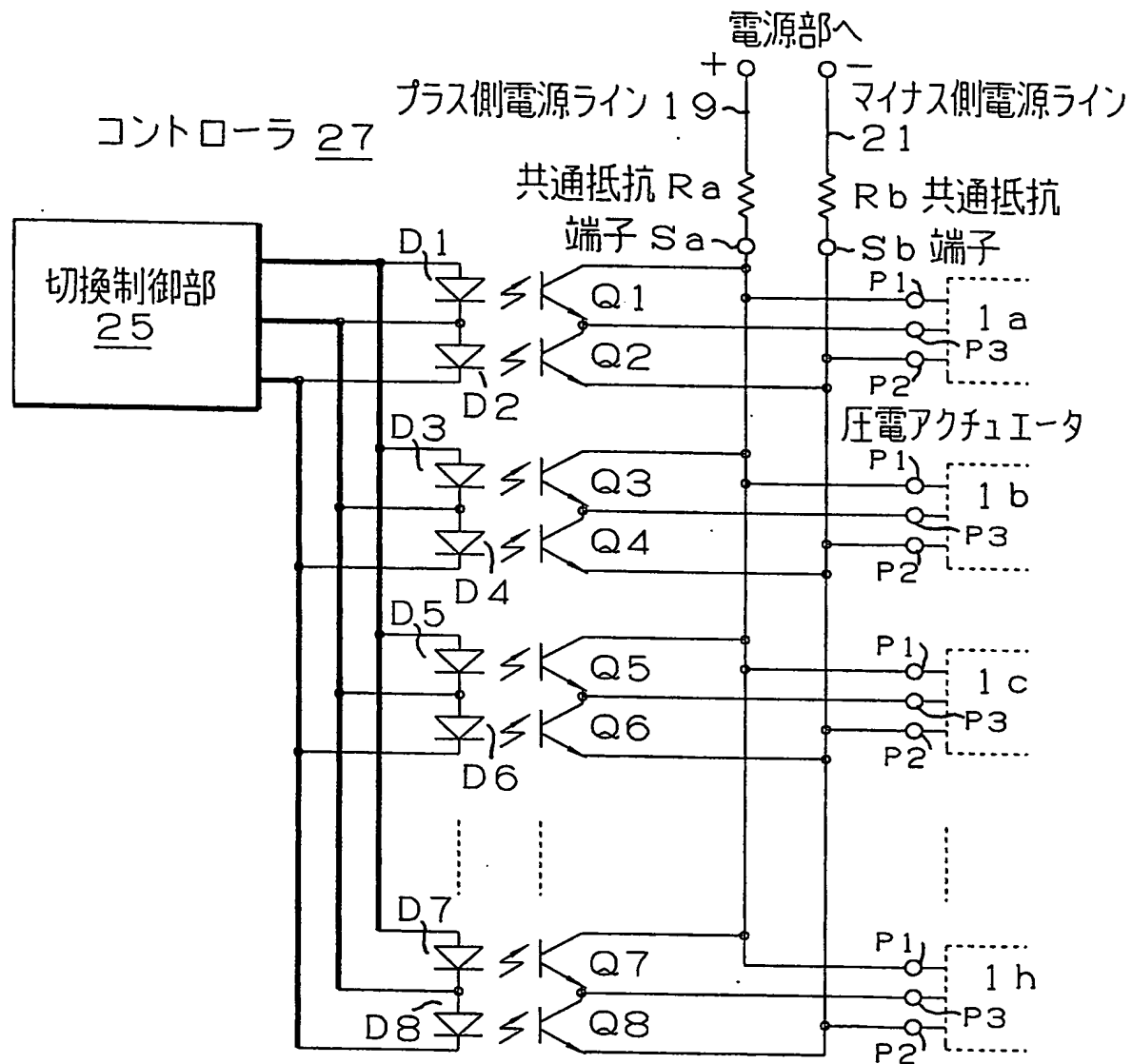


図 5

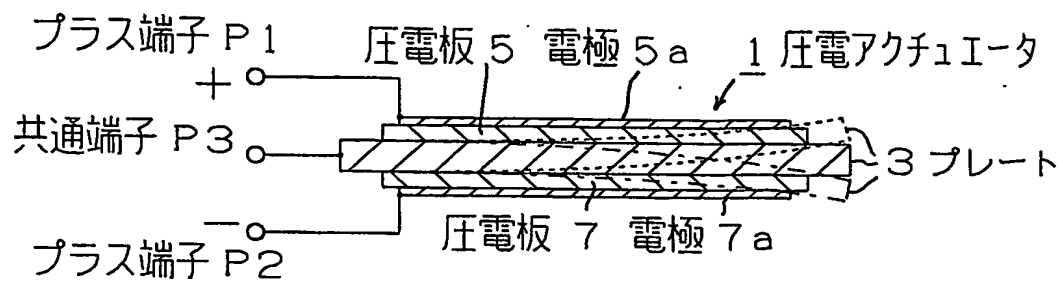


図 6

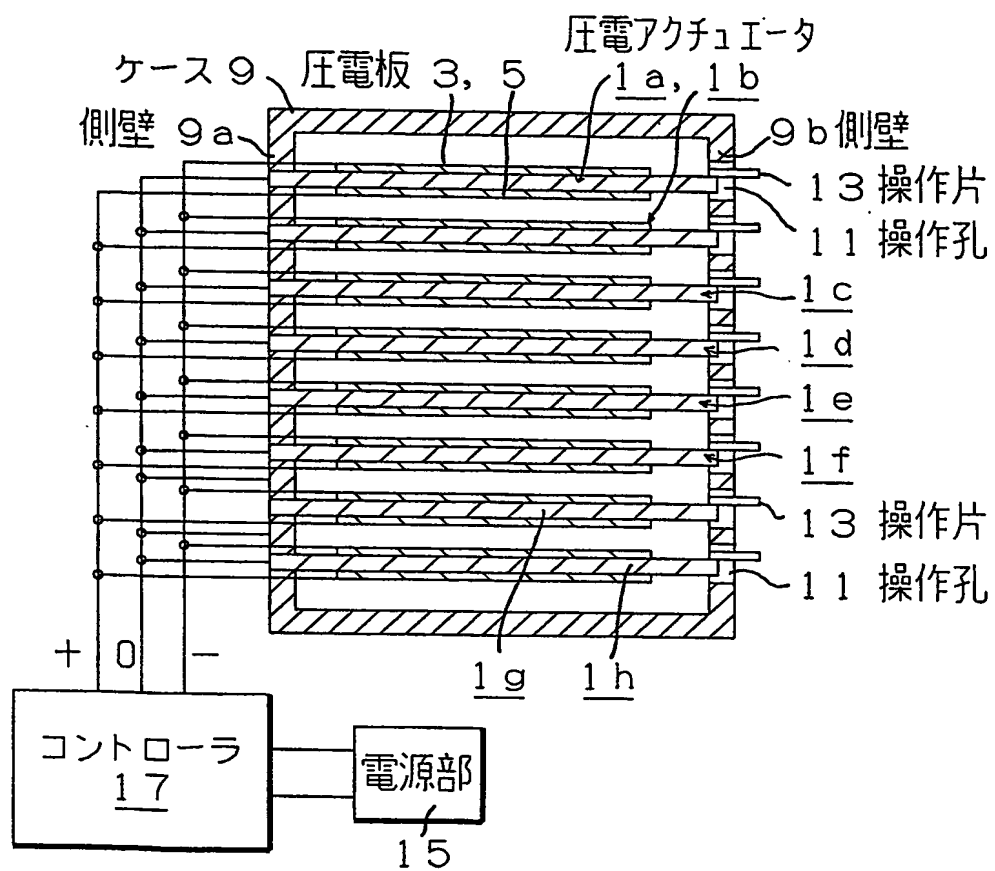


図 7

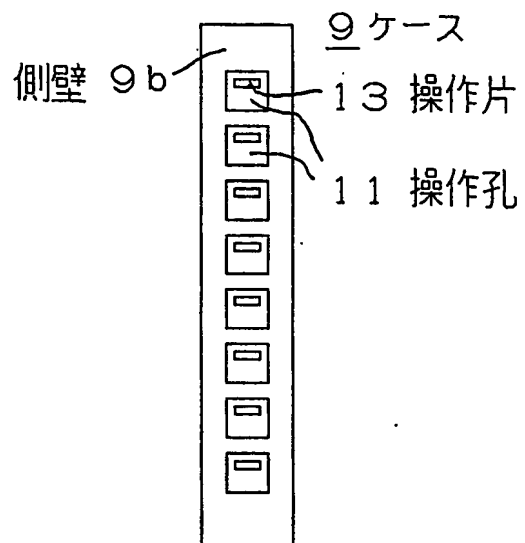
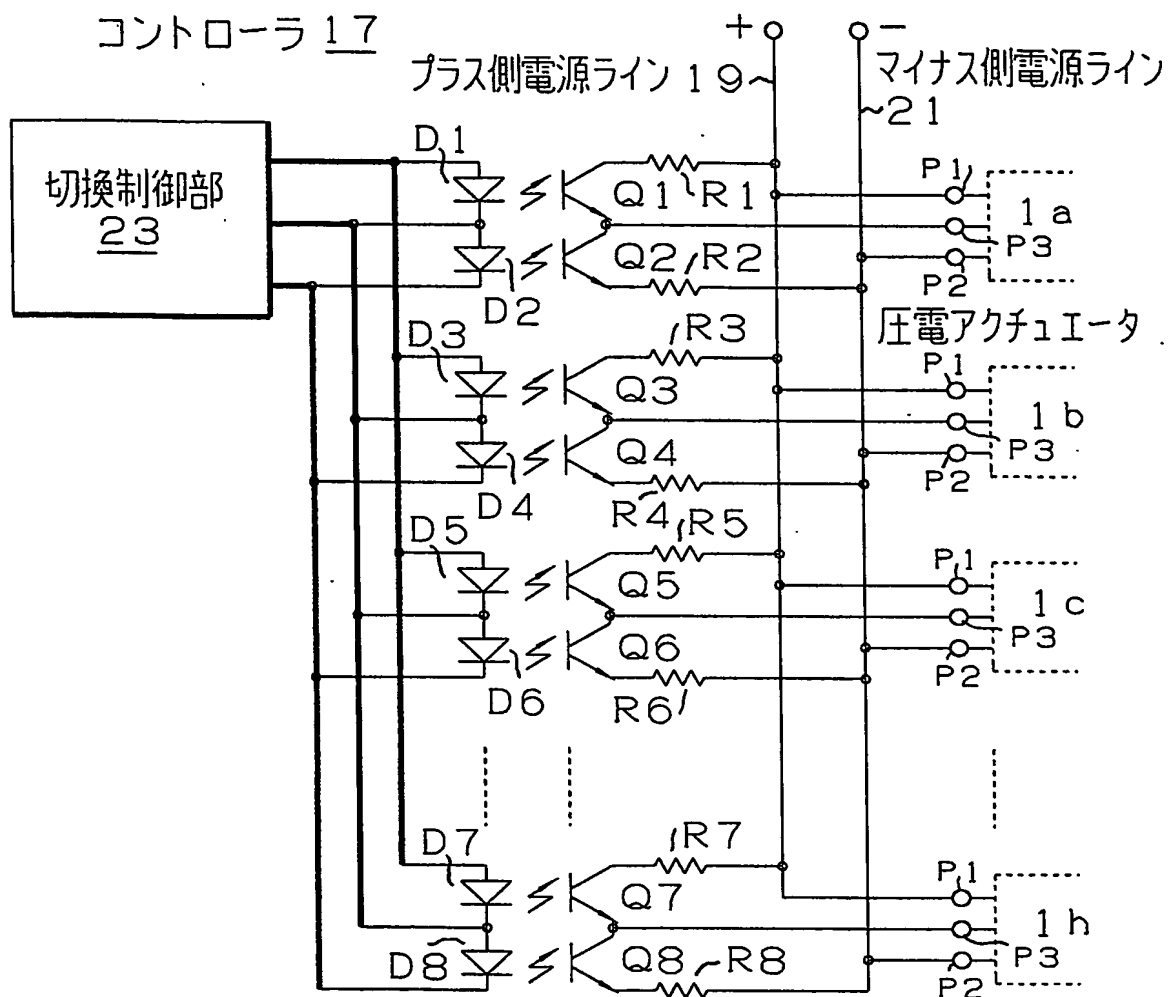




図 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13110

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> H02N2/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> H02N2/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-218255 A (Wakku Data Service Kabushiki Kaisha), 27 August, 1996 (27.08.96), Full text (Family: none)	1-3
Y	JP 10-773 A (Brother Industries, Ltd.), 06 January, 1998 (06.01.98), Full text (Family: none)	1-3
Y	JP 7-141028 A (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 02 June, 1995 (02.06.95), Full text (Family: none)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 19 December, 2003 (19.12.03)		Date of mailing of the international search report 20 January, 2004 (20.01.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13110

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-217462 A (Denso Corp.), 02 August, 2002 (02.08.02), Full text (Family: none)	2
A	JP 5-302251 A (Wakku Data Service Kabushiki Kaisha), 16 November, 1993 (16.11.93), Full text (Family: none)	1-3

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/13110

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02N2/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02N2/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-218255 A (フックデータサービス株式会社) 1996. 08. 27, 全文 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 10-773 A (ブラザー工業株式会社) 1998. 01. 06, 全文 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 7-141028 A (東洋電機製造株式会社) 1995. 06. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 12. 03

国際調査報告の発送日

20. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 訓



3V

9818

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

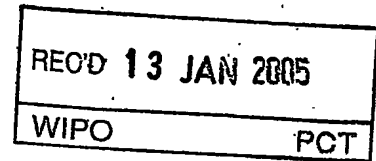
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-217462 A (株式会社デンソー) 2002. 08. 02, 全文 (ファミリーなし)	2
A	JP 5-302251 A (ワックデータサービス株式会社) 1993. 11. 16, 全文 (ファミリーなし)	1-3

特 許 協 力 条 約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第12条、法施行規則第56条）  
〔PCT36条及びPCT規則70〕



BEST AVAILABLE COPY

出願人又は代理人 の書類記号 PCT/WC/003/1	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/13110	国際出願日 (日.月.年) 14.10.2003	優先日 (日.月.年) 16.10.2002
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H02N 2/06		
出願人 (氏名又は名称) ワックデータサービス株式会社		

- この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
  - ☒ 附属書類は全部で 1 ページである。
    - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙（PCT規則70.16及び実施細則第607号参照）
    - ☐ 第I欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
  - ☐ 電子媒体は全部で \_\_\_\_\_ (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。(実施細則第802号参照)
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 第II欄 優先権
  - ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
  - ☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
  - ☐ 第VII欄 国際出願の不備
  - ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 29.03.2004	国際予備審査報告を作成した日 13.12.2004		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)  牧 初	3V	9064
電話番号 03-3581-1101 内線 3356			

## 第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

☐ この報告は、\_\_\_\_\_ 語による翻訳文を基礎とした。

それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査  
☐ PCT規則12.4にいう国際公開  
☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-15 ページ、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ\*、付けて国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ\*、付けて国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 \_\_\_\_\_ 項、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 第 1, 3 項\*、06.09.2004 付けて国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ 項\*、付けて国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-8 ~~ページ~~/図、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、付けて国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、付けて国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☒ 請求の範囲 第 2 項  
☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
☐ 配列表(具体的に記載すること)  
☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること)

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
☐ 配列表(具体的に記載すること)  
☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること)

\* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

## 第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1, 3	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1, 3	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1, 3	有
	請求の範囲		無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: JP 8-218255 A (ワックデータサービス株式会社),

27. 08. 1996

文献2: JP 10-773 A (ブラザー工業株式会社),

06. 01. 1998

文献3: JP 7-141028 A (東洋電機製造株式会社),

02. 06. 1995

複数の圧電アクチュエータにおいて、該圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加中に、該圧電板が60%以上充電されたら次に駆動する圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加することは、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。



## 請 求 の 範 囲

### 1. (補正後)

圧電板をプレートに貼り付けてなる複数の圧電アクチュエータであって、個々の前記圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続する機構部品を機械的に可動させる複数の圧電アクチュエータと、

これら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、

この電源ラインに直列に接続され、前記各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、

前記電源ラインによる前記各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラと、

を具備し、

複数の前記各圧電アクチュエータは、前記共通抵抗にあって前記電源部とは反対側にて前記電源ラインに接続されており、

前記コントローラは、前記駆動電圧を印加する前記圧電アクチュエータの圧電板が60%以上充電された以降、前記圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加中に、次に駆動する前記圧電アクチュエータの圧電板に前記駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有することを特徴とする圧電アクチュエータの駆動装置。

### 2. (削除)

### 3. (補正後)

前記コントローラは、前記共通抵抗にあって前記電源部側に接続されて前記圧電アクチュエータの圧電板への前記駆動電圧をオン制御するものである請求項1記載の圧電アクチュエータの駆動装置。

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年10月06日（06. 10. 2003）月曜日 16時46分14秒

VIII-4-1	発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合） 発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合）（規則4.17(iv)及び51の2.1(a)(iv)）	<p>私は、特許請求の範囲に記載され、かつ特許が求められている対象に関して、自らが最初、最先かつ唯一の発明者である（発明者が1名しか記載されていない場合）か、あるいは共同発明者である（複数の発明者が記載されている場合）と信じていることを、ここに申し立てる。</p> <p>本申立ては、本書がその一部をなす国際出願を対象としたものである（出願時に申立てを提出する場合）。</p> <p>私は、特許請求の範囲を含め、上記国際出願を検討し、かつ内容を理解していることを、ここに表明する。</p> <p>私は、PCT規則4.10の規定に従い、上記出願の願書において主張する優先権を特定し、かつ、「先の出願」という見出しの下に、出願番号、国名又は世界貿易機関の加盟国名、出願日、出願月、出願年を記載することで、米国以外の少なくとも一国を指定しているPCT国際出願を含め、優先権を主張する本出願の出願日より前の出願日を有する、米国以外の国で出願された特許又は発明証の出願をすべて特定している。</p>
VIII-4-1 -1	先の出願：	<p>私は、連邦規則法典第37編規則1.56（37C.F.R. § 1.56）に定義された特許性に関し重要であると知った情報について開示義務があることを、ここに承認する。さらに、一部継続出願である場合、先の出願の日から一部継続出願のPCT国際出願日までの間に入手可能になった重要な情報について開示義務があることを承認する。</p> <p>私は、表明された私自身の知識に基づく陳述が真実であり、かつ情報と信念に関する陳述が真実であると信じていることをここに申し立てる。さらに、故意に虚偽の陳述などを行った場合は、米国法典第18編第1001条に基づき、罰金、拘禁、又はその両方により処罰され、またそのような故意による虚偽の陳述は、本出願又はそれに対して与えられるいかなる特許についても、その有効性を危うくすることを理解した上で陳述が行われたことを、ここに申し立てる。</p>

<p>VIII-4-1 -1-1 VIII-4-1 -1-2 VIII-4-1 -1-3</p>	<p>氏名： 住所： （都市名、米国の州名（該当する場合）又は国名） 郵便のあて名：</p>	<p>渡辺 和久 富士見市，日本国  〒354-0018 日本国埼玉県富士見市 西みずほ台2丁目12番8号 ワックデータサービス株式会社内 JP</p>
<p>VIII-4-1 -1-4 VIII-4-1 -1-5</p>	<p>国籍： 発明者の署名： （国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。）</p>	<p>渡辺 和久</p>
<p>VIII-4-1 -1-6</p>	<p>日付： （国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。）</p>	<p>2003年10月9日。</p>
<p>VIII-4-1 -2-1 VIII-4-1 -2-2 VIII-4-1 -2-3</p>	<p>氏名： 住所： （都市名、米国の州名（該当する場合）又は国名） 郵便のあて名：</p>	<p>榎本 啓 東松山市，日本国  〒355-0028 日本国埼玉県東松山市箭弓町 2丁目13番2号 中央電子工業株式会社内 JP</p>
<p>VIII-4-1 -2-4 VIII-4-1 -2-5</p>	<p>国籍： 発明者の署名： （国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。）</p>	<p>榎本 啓</p>
<p>VIII-4-1 -2-6</p>	<p>日付： （国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。）</p>	<p>2003年10月9日</p>

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年10月06日（06.10.2003）月曜日 16時46分14秒

VIII-4-1 -3-1	氏名：	榎本 寛
VIII-4-1 -3-2	住所： （都市名、米国の州名（該当する場合）又は国名）	東松山市，日本国
VIII-4-1 -3-3	郵便のあて名：	〒355-0028 日本国埼玉県東松山市箭弓町 2丁目13番2号 中央電子工業株式会社内 JP
VIII-4-1 -3-4	国籍：	
VIII-4-1 -3-5	発明者の署名： （国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。）	榎本 寛
VIII-4-1 -3-6	日付： （国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。）	2003年10月10日

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**